

SKRIPSI

ZIDNA RIZKI AMALIA

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA
MENGANDUNG TITANIUM DIOKSIDA DAN
EPMS (ETIL *p*-METOKSISINAMAT) DENGAN
FASE MINYAK VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*)
(Variasi Kadar VCO 2,5%, 5%, dan 10% Menggunakan Emulgator Asam
Stearat dan Trietanolamina)**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2017

Lembar Pengesahan

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA MENGANDUNG
TITANIUM DIOKSIDA DAN EPMS (ETIL *p*-
METOKSISINAMAT) DENGAN FASE MINYAK VCO
(*VIRGIN COCONUT OIL*)**

**(Variasi Kadar VCO 2,5%, 5%, dan 10% Menggunakan
Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamina)**

SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada
Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang
2017**

Oleh:

**ZIDNA RIZKI AMALIA
NIM : 201310410311247**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



**Dian Ermawati, S.Farm., M.Farm., Apt
NIP.UMM. 112.0907.0480**

Pembimbing II



**Dra. Uswatun Chasanah, M.Kes., Apt
NIP.UMM. 144.0704.0044**

Lembar Pengujian

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA MENGANDUNG
TITANIUM DIOKSIDA DAN EPMS (ETIL *p*-
METOKSISINAMAT) DENGAN FASE MINYAK VCO
(*VIRGIN COCONUT OIL*)**

**(Variasi Kadar VCO 2,5%, 5%, dan 10% Menggunakan
Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamina)**

SKRIPSI

**Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 15 Juni
2017**

Oleh :

ZIDNA RIZKI AMALIA

NIM : 201310410311247

Disetujui Oleh :

Penguji I



Dian Ermawati, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP. 112.0907.0480

Penguji II



Dra. Uswatun Chasanah, M.Kes., Apt.
NIP. UMM. 144.0704.0044

Penguji III



Sovia Aprina Basuki, S.Farm., M.Si., Apt.
NIP. 1140804052

Penguji IV



Engrid Juni Astuti, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP. 11216120589

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Puji syukur atas rahmat dan hidayah Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“FORMULASI KRIM TABIR SURYA MENGANDUNG TITANIUM DIOKSIDA DAN EPMS (ETIL *p*-METOKSISINAMAT) DENGAN FASE MINYAK VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*) (Variasi Kadar VCO 2,5%, 5%, dan 10% Menggunakan Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamina)”** untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan Program Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari berbagai pihak yang memberikan bantuan, bimbingan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Kedua orang tua saya, Mubayyin dan Sri Utami, kakak-kakak saya yaitu Arina Masfuk Zaidy, Dicky Bagus Setiawan dan Arini Alfi Fitriani, serta keponakan-keponakan saya Farras, Kayla, Fiza, Tasya, dan Akmal yang telah memberikan semangat, nasehat, dukungan moral dan materi secara langsung maupun tidak langsung, serta yang paling utama adalah doa yang tiada terputus sehingga saya dapat menjalani studi farmasi dengan baik.
- 2) Ibu Dian Ermawati, S.Farm., M.Farm., Apt selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dra. Uswatun Chasanah, M.Kes, Apt selaku dosen pembimbing II yang dengan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
- 3) Ibu Sovia Aprina Basuki, M.Si., Apt dan Ibu Enggrid Juni Astuti M.Farm., Apt selaku tim penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan kritik yang membangun kepada penulis terhadap skripsi yang telah dikerjakan.
- 4) Bapak Yoyok Bkti P, M.Kep., Sp. Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.

- 5) Ibu Sovia Aprina Basuki, M.Si., Apt selaku Kepala Laboratorium Sediaan Farmasetika dan Laboratorium Kimia Terpadu yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
- 6) Bapak Ahmad Shobrun Jamil, S.Si, M.P., selaku Dosen Wali yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian serta telah memberikan asuhan akademik, bimbingan moral dan nasihat selama menjalankan studi.
- 7) Seluruh dosen dan staf Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mendidik dan mengajarkan penulis ilmu yang berharga selama mengikuti program sarjana.
- 8) Laboran Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi: mas Ferdi, mas Dani, mbak Meta, dan mbak Evi yang telah banyak membantu penulis.
- 9) Teman-teman dan mbak-mbak kos Teram 5/5 lantai 2 tercinta yang telah membantu dan memberi dukungan dan menghibur penulis, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT.
- 10) Teman seperjuangan skripsi penulis, yaitu Nicky P., Alvinda L., dan Nailul S., yang dengan sabar, semangat, dan penuh kekompakan bersama untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik semoga menjadi seorang apoteker yang sukses kedepannya dan selalu dalam lindungan Allah SWT.
- 11) Teman-teman Farmasi UMM angkatan 2013 khususnya Nailul Sabrina, Lita Savitri, Tia Cahyaning, Devi Retno, Baiq Apin, dan Chicy Anita atas persahabatan yang indah di bangku perkuliahan semoga menjadi seorang apoteker yang sukses kedepannya dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan penulis satu persatu.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas kebaikan bapak, ibu, dan saudara sekalian. Semoga skripsi yang saya buat ini dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan kita semua, Amin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.

Malang, 15 Juni 2017



Zidna Rizki Amalia

RINGKASAN

FORMULASI KRIM TABIR SURYA MENGANDUNG TITANIUM DIOKSIDA DAN EPMS (ETIL *p*-METOKSISINAMAT) DENGAN FASE MINYAK VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*) (Variasi Kadar VCO 2,5%, 5%, dan 10% Menggunakan Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamina)

ZIDNA RIZKI AMALIA

Efek buruk dari radiasi sinar matahari pada kulit manusia dapat menyebabkan *sunburn*, pigmentasi kulit, penuaan dini, (Wang *et al.*, 2008) dan bahkan paling parah dapat menyebabkan kanker pada kulit manusia (Wilkinson & Moore, 1982). Oleh karena adanya dampak negatif dari sinar UV, maka diperlukan perlindungan terhadap sinar UV. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meminimumkan jumlah UV yang berpenetrasi ke dalam kulit adalah dengan menggunakan tabir surya. Bahan tabir matahari yang sering digunakan dalam sediaan tabir surya sebagai pengeblok fisik dan kimia yaitu TiO₂ sebagai pengeblok fisik dan EPMS (etil *p*-metoksisinamat) sebagai pengeblok kimia UV-A dan UV-B.

Bahan tabir matahari dapat diperoleh secara sintetik maupun secara alami. Titanium dioksida juga dapat memantulkan sinar UV sebagai tabir surya fisika, hal ini digunakan sebagai bahan berbagai kosmetik (Sweetman, 2009). Titanium dioksida memiliki aktivitas fotokatalitik yang tinggi, stabil dan tidak beracun. Tabir surya yang dihasilkan dari titanium dioksida tampak jelas dan transparan apabila diterapkan pada kulit manusia (Nohynek *et al.*, 2007). EPMS merupakan komponen utama turunan dari senyawa sinamat yang mempunyai aktivitas sebagai bahan tabir matahari. Tingginya kadar EPMS menyebabkan kencur memiliki prospek yang baik untuk dijadikan bahan dasar sintesis senyawa tabir matahari (Hidajati dan Suyatno, 2008). Selain kencur, bahan alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah VCO. Kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan oleat) dalam VCO, sifatnya yang melembutkan kulit serta ketersediaan VCO yang melimpah di Indonesia membuatnya berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pembawa sediaan obat. Disamping itu, VCO efektif dan aman digunakan sebagai *moisturizer* pada kulit sehingga dapat meningkatkan hidrasi kulit, dan mempercepat penyembuhan pada kulit (Agero and Verallor-Rowell, 2004). Susunan molekular dari VCO memberikan tekstur lembut dan halus pada kulit. Oleh karena itu, VCO dapat menjadi losion (Fife, 2009) dan tabir surya alami (Henry, 2012). Di dalam basis krim, VCO merupakan fase minyak yang akan diemulsikan dengan emulgator untuk membentuk matriks krim yang stabil secara fisika (Lucida dkk, 2008).

Sediaan diformulasikan dalam basis *vanishing cream*, karena dengan basis ini diperoleh sediaan yang tidak lengket di kulit dan mudah dicuci dengan air sehingga memberikan efek yang lebih nyaman pada penggunaannya. Asam stearat dan trietanolamin digunakan sebagai emulgator karena proses penyabunan antara trietanolamina dengan asam stearat yang menghasilkan sabun stearat yang terbentuk juga berfungsi menstabilkan emulsi melalui pembentukan monolayer yang stabil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan formula krim tabir surya mengandung TiO_2 dan EPMS dengan kadar fase minyak VCO 2,5%, 5%, dan 10% menggunakan emulgator asam stearat dan trietanolamina yang baik dengan melihat pengaruhnya terhadap karakteristik fisika (organoleptis, homogenitas, viskositas dan daya sebar), kimia (pH), dan stabilitas (*freeze thaw* dan stabilitas 3 suhu) pada sediaan.

Pada penelitian dibuat sediaan dengan 4 formula yaitu VCO dengan kadar 2,5%, 5%, 10% dan untuk formula keempat sebagai formula kontrol menggunakan *paraffin liquid* 10% sebagai pengganti VCO. Dengan evaluasi sediaan meliputi tipe emulsi, karakteristik fisik (organoleptis, homogenitas, viskositas dan daya sebar), karakteristik kimia (pH), dan stabilitas (*freeze thaw* dan stabilitas 3 suhu) pada sediaan.

Tahap awal dilakukan pembuatan kristal EPMS dari ekstrak kental kencur yang telah dibuat, kemudian dilakukan uji titik lebur kristal EPMS dengan hasil titik lebur kristal pada suhu 47°C yang telah sesuai dengan titik lebur kristal EPMS menurut Nugraha *et al* (2012) yaitu pada suhu $46,5\text{--}47,5^\circ\text{C}$. Kemudian dilakukan uji tipe emulsi dengan tes pewarnaan menggunakan pereaksi *methylene blue* dan pengenceran, dari keempat formula menunjukkan sediaan krim tabir surya yang mengandung TiO_2 dan EPMS dengan variasi kadar VCO termasuk dalam tipe m/a yaitu pada hasil mikroskop memberikan hasil warna biru pada fase luar yang berarti air merupakan fase luar dari sediaan. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan organoleptis, didapatkan bahwa sediaan formula 1, 2, dan 3 memiliki tekstur yang lembut, berbau khas kelapa, dan berwarna putih. Sedangkan untuk formula 4 memiliki tekstur yang lembut, berbau khas paraffin, dan memiliki warna putih. Kemudian dilakukan uji homogenitas sediaan krim tabir surya. Didapatkan hasil untuk formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya bintik bintik.

Berdasarkan pemeriksaan viskositas didapatkan hasil rerata formula 1 ($5.333 \pm 1.755,94$ cPs), formula 2 ($18.000 \pm 2.645,75$ cPs), formula 3 ($24.500 \pm 10.688,8$ cPs) dan formula 4 ($22.167 \pm 15.607,2$ cPs). Untuk mengetahui adanya pengaruh peningkatan fase minyak VCO yang digunakan pada sediaan, dilakukan analisis statistik dengan *One-Way Anova*. Didapatkan hasil nilai p ($0,145$) > nilai α ($0,05$) dengan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan viskositas yang bermakna antara formula 1, 2, 3, dan 4.

Berdasarkan uji daya sebar sediaan krim dari masing-masing formula, dapat diketahui bahwa pada rerata formula 1 ($0,1099 \pm 0,0014$), formula 2 ($0,0966 \pm 0,0317$), formula 3 ($0,0876 \pm 0,0069$), dan formula 4 ($0,0669 \pm 0,0027$). Untuk mengetahui adanya pengaruh peningkatan fase minyak VCO yang digunakan pada sediaan, dilakukan analisis statistik dengan *One-Way Anova*. Didapatkan hasil nilai p ($0,062$) > nilai α ($0,05$) dengan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan daya sebar yang bermakna antara formula 1, 2, 3, dan 4.

Pada pemeriksaan pH sediaan menunjukkan rerata \pm SD pH sediaan formula 1 ($7,59 \pm 0,09$), formula 2 ($7,11 \pm 0,18$), formula 3 ($6,46 \pm 0,19$) dan formula 4 ($7,64 \pm 0,13$). Untuk mengetahui adanya pengaruh peningkatan fase minyak VCO yang digunakan pada sediaan, dilakukan analisis statistik dengan *One-Way Anova*. Didapatkan hasil nilai p ($0,000$) < nilai α ($0,05$) dengan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan pH yang bermakna. Untuk

mengetahui signifikansi perbedaan tiap formula, dilakukan uji HSD sehingga didapatkan hasil antara formula 1 dan 2 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,02$), formula 1 dan 3 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,00$), dan formula 2 dan 3 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,003$).

Selanjutnya dilakukan uji stabilitas yang terdiri dari *freeze thaw* dan stabilitas pada 3 suhu, yaitu $4 \pm 2^\circ\text{C}$, $29 \pm 2^\circ\text{C}$, $40 \pm 2^\circ\text{C}$. Untuk stabilitas dari *freeze thaw* sendiri setelah dilakukan uji 6 siklus didapatkan hasil untuk semua formula sediaan krim tabir surya stabil. Setelah selesai 6 siklus dilakukan pemeriksaan pH pada tiap-tiap formula, dan menunjukkan rerata \pm SD untuk formula 1 ($7,52 \pm 0,15$), formula 2 ($7,05 \pm 0,22$), formula 3 ($6,42 \pm 0,19$), dan formula 4 ($7,59 \pm 0,15$). Untuk mengetahui adanya pengaruh peningkatan kadar fase minyak VCO yang digunakan pada sediaan dilakukan analisis statistik menggunakan *One-way Anova* dan didapatkan nilai p ($0,000$) < nilai α ($0,05$) dengan derajat kepercayaan $\alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan pH yang bermakna. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan tiap formula dilakukan uji HSD didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan pH setelah dilakukan uji stabilitas *freeze thaw* dibandingkan dengan pH sediaan awal dan didapatkan $F_{IV} > F_I > F_{II} > F_{III}$. Diketahui dari hasil uji HSD, didapatkan hasil antara formula 1 dan 2 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,046$), formula 1 dan 3 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,000$), formula 2 dan 3 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,011$), serta formula 2 dan 4 terdapat perbedaan bermakna ($\alpha = 0,024$).

Selain dilakukan uji stabilitas *freeze thaw*, pada penelitian ini juga dilakukan uji stabilitas pada 3 suhu yaitu $4 \pm 2^\circ\text{C}$, $29 \pm 2^\circ\text{C}$, $40 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 1 bulan. Hasil pemeriksaan stabilitas untuk semua formula pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$), suhu ruang ($29 \pm 2^\circ\text{C}$), dan suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) sediaan krim tabir surya stabil. Untuk hasil pengamatan organoleptis sediaan dengan 3 macam suhu pada ke tiga formula formula untuk ketiga suhu didapatkan warna putih, bertekstur lembut dan beraroma khas kelapa; sedangkan untuk formula 4 beraroma khas paraffin. Setelah itu dilakukan uji pH sediaan krim untuk 3 suhu tersebut, dan didapatkan hasil rerata \pm SD untuk suhu ($4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$) formula 1 ($7,39 \pm 0,21$), formula 2 ($6,95 \pm 0,12$), formula 3 ($6,37 \pm 0,02$), dan formula 4 ($7,57 \pm 0,17$). Pada suhu ruang ($29^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$) untuk formula 1 ($7,45 \pm 0,06$), formula 2 ($7,07 \pm 0,11$), formula 3 ($6,34 \pm 0,10$), dan formula 4 ($7,64 \pm 0,09$). Sedangkan pada suhu ($40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$) untuk formula 1 ($7,42 \pm 0,12$), formula 2 ($7,42 \pm 0,12$), formula 3 ($6,06 \pm 0,07$), formula 4 ($7,62 \pm 0,08$). Dari ke tiga suhu tersebut, semua formula memiliki pH sediaan telah sesuai dengan syarat mutu sediaan tabir surya dengan pH 4,5 – 8,0 (Mu'awanah dkk, 2014).

Berdasarkan karakteristik fisika (organoleptis, homogenitas, daya sebar, dan viskositas), karakteristik kimia (pH) dan stabilitas (*freeze thaw* dan stabilitas 3 suhu) sediaan krim tabir surya dengan TiO_2 dan EPMS dengan variasi kadar fase minyak VCO menggunakan emulgator asam stearat dan trietanolamina didapatkan formula 2 dengan kadar fase minyak VCO 5%. Hal ini disebabkan karena viskositas dan daya sebar sediaan pada formulasi 2 memberikan hasil lebih optimal.

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Kulit	4
2.1.1 Anatomi Kulit	4
2.1.2 Fungsi Kulit	6
2.1.3 Mekanisme Penghalang UV pada Kulit	7
2.2 Sinar Ultra Violet (UV)	10
2.3 Tabir Surya	12
2.4 Kencur	13
2.4.1 Sejarah dan Klasifikasi	13
2.4.2 Kandungan dan Manfaat	15
2.4.3 EPMS	16
2.5 Titanium Dioksida	16
2.6 VCO	18
2.7 Ekstraksi	20

2.7.1	Macam-macam Metode Ekstraksi	21
2.7.2	Definisi Ekstrak	22
2.7.3	Proses Pembuatan Ekstrak	23
2.7.4	Pembuatan Ekstrak Kencur dan Isolasi Kristal EPMS	25
2.8	Krim	28
2.8.1	Definisi Krim	28
2.8.2	<i>Vanishing Cream</i>	29
2.8.3	Keuntungan dan Tipe Krim	29
2.8.4	Emulgator (<i>Emulsifying Agent</i>)	30
2.8.5	Surfaktan	31
2.9	Formulasi Krim	34
2.10	Komposisi Penyusun	36
2.11	Evaluasi Sediaan Semisolid	47
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL		49
BAB IV METODE PENELITIAN		53
4.1	Rancangan Penelitian	53
4.2	Variabel Penelitian	53
4.2.1	Variabel Bebas	53
4.2.2	Variabel Tergantung	53
4.3	Tempat dan Waktu Penelitian	53
4.3.1	Tempat Penelitian	53
4.3.2	Waktu Penelitian	53
4.4	Bahan	53
4.5	Alat	54
4.6	Metode Kerja	54
4.6.1	Pembuatan Ekstrak Rimpang Kencur dan Isolasi EPMS	55
4.6.2	Pemeriksaan Karakteristik Kristal EPMS	55
4.7	Rancangan Formula	56
4.7.1	Formulasi Krim Tabir Surya	56
4.7.2	Cara Pembuatan Krim Tabir Surya	57
4.8	Evaluasi Sediaan	58
4.8.1	Evaluasi Tipe Emulsi (m/a)	58

4.8.2 Evaluasi Karakteristik Fisika	58
4.8.3 Evaluasi Karakteristik Kimia.....	59
4.8.4 Uji Stabilitas Sediaan.....	59
4.9 Analisis Data	60
BAB V HASIL PENELITIAN	62
5.1 Hasil Pemeriksaan Kualitatif EPMS	62
5.1.1 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Kristal EPMS.....	62
5.1.2 Hasil Uji Titik Lebur Kristal EPMS	62
5.2 Hasil Pemeriksaan Tipe Emulsi Sediaan.....	63
5.3 Hasil Uji Karakteristik Fisika Sediaan	64
5.3.1 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Krim Tabir Surya.....	64
5.3.2 Hasil Pemeriksaan Homogenitas Sediaan Krim Tabir Surya	66
5.3.3 Hasil Pengukuran Viskositas Sediaan.....	67
5.3.4 Hasil Pengukuran Daya Sebar Sediaan.....	68
5.4 Hasil Uji Karakteristik Kimia Sediaan.....	70
5.4.1 Hasil Pengukuran pH Sediaan Krim Tabir Surya.....	70
5.5 Hasil Uji Stabilitas Sediaan.....	71
5.5.1 Hasil Uji stabilitas <i>Freeze Thaw</i> Sediaan Krim Tabir Surya.....	71
5.5.2 Hasil Uji Stabilitas 3 Suhu Sediaan Krim Tabir Surya.....	73
a) Pada suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$	74
b) Pada suhu $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$	76
c) Pada suhu $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	78
BAB VI PEMBAHASAN.....	81
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	91
7.1 Kesimpulan.....	91
7.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Sifat Fisika Kimia VCO.....	19
IV. 1 Formula Krim Tabir Surya.....	56
V.1 Hasil Uji Tipe Emulsi Krim Tabir Surya.....	63
V.2 Hasil Uji Organoleptis Krim Tabir Surya.....	65
V.3 Hasil Uji Homogenitas Krim Tabir Surya	66
V.4 Hasil Uji Viskositas Krim Tabir Surya.....	67
V.5 Hasil Uji Daya Sebar Krim Tabir Surya	68
V.6 Hasil Uji pH Krim Tabir Surya.....	70
V.7 Hasil Uji Stabilitas <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya.....	71
V.8 Hasil Uji pH <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya.....	72
V.9 Hasil Uji Stabilitas Krim Tabir Surya pada Suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$	74
V.10 Hasil Uji Organoleptis Krim Tabir Surya pada Suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$	75
V.11 Hasil Uji pH Krim Tabir Surya pada Suhu $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$	75
V.12 Hasil Uji Stabilitas Krim Tabir Surya pada Suhu $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$	76
V.13 Hasil Uji Organoleptis Krim Tabir Surya pada Suhu $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$	77
V.14 Hasil Uji pH Krim Tabir Surya pada Suhu $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$	77
V.15 Hasil Uji Stabilitas Krim Tabir Surya pada Suhu $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	78
V.16 Hasil Uji Organoleptis Krim Tabir Surya pada Suhu $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	79
V.17 Hasil Uji pH Krim Tabir Surya pada Suhu $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kulit	4
2.2 Struktur Kulit Normal Dilihat dari Lapisan Epidermis	5
2.3 Mekanisme Penghalang UV pada Kulit	9
2.4 Efek Spektrum Elektromagnetik Radiasi UV Terhadap Kulit Manusia....	10
2.5 Rimpang Kencur	14
2.6 Tumbuhan Kencur	15
2.7 Struktur Kimia Etil <i>p</i> -metoksisinamat	16
2.8 Struktur Kimia Asam Karboksilat	33
2.9 Reaksi Penyabunan Trietanolamin-Stearat	34
2.10 Struktur Kimia Asam Stearat	36
2.11 Struktur Kimia Trietanolamina	38
2.12 Struktur Kimia Metil Paraben	39
2.13 Struktur Kimia Propil Paraben	41
2.14 Struktur Kimia Propilenglikol	42
2.15 Struktur Kimia Gliserin	43
2.16 Struktur Kimia BHA	44
2.17 Struktur Kimia BHT	45
2.18 Struktur Kimia Aqua Destilata	47
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	52
4.1 Skema Pembuatan Krim	57
4.2 Bagan Alir Penelitian.....	61
5.1 Kristal EPMS	62
5.2 Hasil Uji Tipe Emulsi Metode Pengenceran dengan <i>Aquadest</i>	64
5.3 Hasil Uji Tipe Emulsi dengan Pereaksi Metilen Biru	64
5.4 Hasil Uji Organoleptis Krim Tabir Surya.....	65
5.5 Hasil Uji Homogenitas Krim Tabir Surya	66
5.6 Histogram Harga Viskositas Krim Tabir Surya.....	67
5.7 Histogram Harga Daya Sebar Krim Tabir Surya.....	69
5.8 Histogram Harga pH Krim Tabir Surya	70
5.9 Hasil Uji Stabilitas <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya.....	72

5.10Histogram Harga pH <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya.....	72
5.11Histogram Harga pH Stabilitas 3 Suhu Krim Tabir Surya	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Daftar Riwayat Hidup	102
2 Surat Anti Plagiasi	103
3 Surat Determinasi Bahan.....	104
4 Perhitungan Rendemen Kristal EPMS	105
5 Perhitungan Bobot Krim Tabir Surya	106
6 Data Hasil Pemeriksaan Organoleptis Krim Tabir Surya	110
7 Data Hasil Pemeriksaan Homogenitas Krim Tabir Surya.....	111
8 Hasil Pengukuran Viskositas Krim Tabir Surya	112
9 Data Hasil Pengukuran Daya Sebar Krim Tabir Surya.....	113
10 Hasil Pengukuran Daya Sebar Krim Tabir Surya	121
11 Hasil Pengukuran pH Krim Tabir Surya	122
12 Hasil Pengukuran pH Stabilitas <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya	123
13 Data Hasil Pengukuran Stabilitas <i>Freeze Thaw</i> Krim Tabir Surya.....	124
14 Hasil Pengukuran pH Stabilitas $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya	127
15 Data Hasil Pengukuran Stabilitas $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya.....	128
16 Hasil Pengukuran pH Stabilitas $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya	129
17 Data Hasil Pengukuran Stabilitas $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya.....	130
18 Hasil Pengukuran pH Stabilitas $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya	133
19 Data Hasil Pengukuran Stabilitas $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Krim Tabir Surya.....	134
20 Rincian Anggaran	135
21 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	137
22 <i>Certificate of Analysis</i> Bahan Penelitian.....	138

DAFTAR SINGKATAN

a/m	: Air dalam Minyak
b/b	: berat/berat
BHT	: Butilhidroksitoluena
BM	: Berat Molekul
BPOM	: Badan Pengawas Obat dan Makanan
C	: Celcius
CCL ₄	: Karbon tetraklorida
cP	: centipoise
cm	: Centimeter
Depkes RI	: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
DNA	: Deoksiribonucleic acid
EDTA	: Asam Etilen Diamin Tetraasetat
EPMS	: Etil <i>p</i> -metoksisinamat
G (g)	: Gram
Kg	: Kilogram
kHz	: Kilohertz
KOH	: Kalium hidroksida
m/a	: Minyak dalam Air
m ²	: meter persegi
Max	: Maximum
MC	: Moisture Content
mm	: Milimeter
MCFA	: Medium Chain Fatty Acid
MCT	: Medium Chain Triglycerides
MED	: Minimal Erythematous Dose
ml	: Mililiter
nm	: Nanometer
pH	: Potential of Hydrogen
ROI	: Reactive Oxygen Intermediate
SPF	: Sun Protection Factor

TEA	: Triethanolamina
TFA	: Trans Fatty Acid
TiO ₂	: Titanium Dioksida
UV	: Ultraviolet
v/b	: volume/berat
VCO	: Virgin Coconut Oil
WB	: Water Bath
ZnO	: Zink Oksida

DAFTAR PUSTAKA

- Agero, A.L. and Verallo-Rowell, V.M., 2004. A randomized double-blind controlled trial comparing extra virgin coconut oil as a moisturizer for mild to moderate xerosis. **Dermatitis**, Vol. 15 No. 3, p. 109-16.
- Agustin, R., Oktadefitri, Y., Lucida, H., 2013. Formulasi Krim Tabir Surya Dari Kombinasi Etil-*p*-Metoksisinamat Dengan Katekin. **Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III 2013**, Hal. 184-198.
- Andi, N.A., 2005. **Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit**. Tangerang: PT Agro Media Pustaka, Hal. 22-24.
- Andreassi, L., Flori, M.L., Rubegni, P., 1999. Sun and skin-Role of phototype and skin colour. **Rheumaderm**, Vol. 455, p. 469-475.
- Anief, M., 2008. **Ilmu Meracik Obat, Teori dan Praktik**. Cetakan Keempat Belas. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Anitha, T., 2012. Medicinal Plants Used in Skin Protection. **Asian J. Pharm. Clin. Res.**, Vol. 5, p. 35-38.
- Ansel, H.C., 2005. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat**, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim. Cetakan I: 1989. Jakarta: UI Press.
- Ansel, H.C., Popovich, N.G., and Allen, L.V., 2011. **Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, 9th Ed.** Philadelphia: Williams & Wilkins.
- Assaat, L.D., 2011. Fraksinasi Senyawa Aktif Minyak Atsiri Kencur (*Kaempferia galanga Linn*) sebagai Pelangsing Aromaterapi in Vivo. Bogor: **Tesis, Pascasarjana IPB**.
- Astuti, Y., Sundari, D., Winarno, M.W., 1996. Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga L*); Informasi Tentang Fitokimia dan Efek Farmakologi. **Warta Tumbuhan Obat Indonesia**, Hal. 26.
- Aswal, A., Kalra, M., and Rout, A., 2013. Preparation and Evaluation of Polyherbal Cosmetic Cream. **Der Pharmacia Lettre**, Vol.5 No.1, p. 83–88.
- Barry, W., 1983. **Dermatological Formulations, Percutaneous Absorbtion**. New York: Marcel Dekker Inc, p. 300-304.
- Bayerl, C., Taake, S., Moll, I., Jung, E.G., 1995. Characterization of sunburn cells after exposure to ultraviolet light. **PhotoDermatol. Photoimmunol. Photomed**, Vol. 11, p. 149-154.

- Block, L.H., 1996. **Pharmaceutical Emulsions and Microemulsions**, in Lieberman H.A., Rieger, M.M., and Banker, G.S., (Eds), **Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System, Vol. 2, 2nd edition, Revised and Expanded**. New York: Marcel Dekker, Inc., p.52,59, 76.
- Budiman, F., Ambari, O., Surest, A.H., 2012. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Perbandingan Volume Santan dan Sari Nanas Pada Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO). **Jurnal Teknik Kimia**, No. 2, Vol. 18, Hal. 37-42.
- Boediardja, S.A., 2009. **Serba Serbi Penyakit Kulit dan Kelamin Sejak Neonatal Sampai Geriatri**. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- BPOM RI., 2010. **Acuan Sediaan Herbal, Volume V**, Edisi I. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, p. 112-117.
- Caesaria, C., Tjiptasusrasa dan Nurulita, N.A., 2009. Isolasi Etil *P*-Metoksisinamat dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal* L.) dan Identifikasinya dengan Kromatografi Gas Spektroskopi Massa. **Journal Pharmacy**, Vol. 06 No. 02.
- Cefali, L.C., Ataide, J.A., Moriel, P., Foglio, M.A., and Mazzola P.G., 2016. Plant-based active photoprotectants for sunscreens. **Int J Cosmet Sci**, Vol. 38, No. 4, p. 346. doi: 10.1111/ics.12316; ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26919163.
- Chandrasoma, P., and Taylor, C.R., 2010. Diterjemahkan oleh: R. Soedok, L.I. Mandra, V. Sadikin. **Ringkasan Patologi Anatomi (Concise Pathology) Edisi 2**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Coelho, S.G., Choi, W., Brenner, M., Miyamura, Y., Yamaguchi, Y., Wolber, R., Smuda, C., Batzer, J., Kolbe, L., Ito, S., *et al.*, 2009. Short and long-term effects of UV radiation on the pigmentation of human skin. **J. Investig. Dermatol. Symp. Proc**, Vol. 14, p. 32–35.
- COLIPA, 2006. **COLIPA guidelines: International Sun Protection Factor Test Method**.
- D’Orazio, J., Jarrett, S., Amaro-Ortiz, A., Scott, T., 2013. Review: UV Radiation and the Skin. **International Journal of Molecular Sciences**, Vol. 14, p. 12222-12248.
- Darmoyuwono, W., 2006. **Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil**, Cetakan Pertama, Jakarta: Penerbit Indeks kelompok Gramedia. Hal. 1-10, 15-20.
- Depkes. RI., 1979. **Farmakope Indonesia Edisi III**. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. RI., 1985. **Formularium Kosmetika Indonesia Cetakan I**. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Depkes. RI., 1993. **Kodeks Kosmetika Indonesia Edisi ke-II**. Vol I. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. RI., 1995. **Farmakope Indonesia Edisi IV**. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dubey, A., Goswami, M., Yadav, K., and Chaudhary, D., 2015. Oxidative stress and nano-toxicity induced by TiO₂ and ZnO on WAG cell line. **PLoS One**, Vol. 10, No. 5. e0127493 doi: 10.1371/journal.pone.0127493.
- Dyatmiko, W., Santosa, M.H., Hafid, A.F., dan Budiati, A.S., 1995. Validasi Senyawa Etil-*p*-Metoksi Sinamat Secara Densitometer Dalam Standarisasi Produk Jadi yang Mengandung Ekstrak Etanol Dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*). **Laporan Penelitian**. Surabaya: **Lembaga Penelitian Universitas Airlangga**.
- Edlich, R.F., Winter, K.L., Lim, H.W., Cox, M.J., Becker, D.G, Horovitz, J.H., Nichter, L.S., Britt, L.D. and Long, W.B., 2004. Photoprotection by sunscreens with topical antioxidants and systematic antioxidants to reduce sun exposure. **J Long-Term Effects Med Implants**, Vol. 14, p. 317–340.
- Elya, B., Dewi, R., Budiman, M.H., 2013. Antioxidant Cream of *Solanum lycopersicum L.* **International Journal of Pharmtech**, Vol.5 No.1, p. 233-238.
- Erdem, A., Metzler, D., Cha, D.K., and Huang, C.P., 2015. The short-term toxic effects of TiO₂ nanoparticles toward bacteria through viability, cellular respiration, and lipid peroxidation. **Environ Sci Pollut Res Int**. Vol. 22, No. 22. 17917-24 doi: 10.1007/s11356-015-5018-1; ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26165996.
- Fife, B., 2009. **The Healing Miracles of Coconut Oil**, diterjemahkan oleh Setiaji, B., **Menyingkap Keajaiban Minyak Kelapa Virgin**, Yogyakarta: Media Ilmu.
- Fujishima, A., Hashimoto, K., and Irie, H., 2005. TiO₂ Photocatalysis: A Historical Overview and Future Prospects. **Japanese Journal of Applied Physics**, Vol. 44 No. 12, p. 8269-8285.
- Funasaka, Y., Chakraborty, A.K., Hayashi, Y., Komoto, M., Ohashi, A., Nagahama, M., Inoue, Y., Pawelek, J., Ichihashi, M., 1998. Modulation of melanocyte-stimulating hormone receptor expression on normal human melanocytes: Evidence for a regulatory role of ultraviolet B, interleukin-1 α , interleukin-1 β , endothelin-1 and tumour necrosis factor- α . **Br. J. Dermatol**, Vol. 139, p. 216-224.
- Gediya, S.K., 2011. Herbal Plants: Used as a Cosmetics, **Journal Nature Product Plants Resources**.

- Ghiasvand, R., Weiderpass, E., Green, A.C., Lund, E., and Veiered, M.B., 2016. Sunscreen use and subsequent melanoma risk: A population-based cohort study. **J Clin Onco**, pii: JCO675934; ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27621396.
- Godar, D.E., 2005. UV doses worldwide. **Photochem. PhotoBiol**, Vol. 81, p. 736-749.
- Hamzah, N., Ismail, I., Saudi, A.D.A., 2014. Pengaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). **Jurnal Kesehatan**, Vol. 7 No.2, Hal.376-385.
- Harahap, M., 2000. L. Rachmah dan P. Cahanar (Eds.). **Ilmu Penyakit Kulit**. Cetakan I, Jakarta: Hipokrates.
- Hardiyanto, dan Soedirman, S., 1981. Gangguan Kosmetik Karena Kelainan Pigmentasi Kulit. **Journal of the Medical Sciences**, Vol. 13 No. 4, p. 172.
- Hasibuan, S.S., 2011. Penggunaan Minyak Kelapa Murni (VCO) Sebagai Pelembab dalam Sediaan Krim. Medan: **Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara**.
- Henry, A., 2012. Why You Should...Try Coconut VCO, **Ultrafit Magazine**, Oktober/November 2012, p. 119.
- Hernanto, M., Suswardana, Saraswati, P.D.A. dan Radiono, S., 2008. Virgin Coconut Oil Protection Against UV Induced Erythema and Pigmentation. **BIKKK (Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin)**, Vol. 3 No. 20, p. 208-211.
- Hidajati, N., dan Suyatno., 2008. Sintesis Senyawa Tabir Matahari n-Oktil Para-Metoksi Sinamat Menggunakan Material Awal Etil Para-Metoksi Sinamat Hasil Isolasi dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.). **Jurnal Ilmu Dasar**, Vol. 9 No. 1, Hal. 22-27.
- Howard, M., George, and Poucher, A.W., 1974, **Perfumes, Cosmetics and Soaps, Volume III, Seventh Edition**, London: B.I Publications, by arrangement with Chapman and Hall, p. 211-213.
- Ikhsanudin, A., 2012. The Vanishing Cream Formulation Of Ginger Rhizome Essential Oil And Its Repellant Effect To Female *Aedes Aegypti* Mosquito. **Jurnal Ilmiah Kefarmasian**, Vol. 2 No. 2, hal. 175-186.
- Ito, S., Wakamatsu, K., Ozeki, H., 2000. Chemical analysis of melanins and its application to the study of the regulation of melanogenesis. **Pigment. Cell Res**, Vol. 13, p. 103-109.
- Jackson, S.M., Williams, M.L., Feingold, K.R., Elias, P.M., 1993. Pathobiology of the stratum corneum. **West J Med**, Vol. 158, p. 279–285.

- Johnson, R.W., dan Fritz, E., 1989. **Fatty Acid in Industry, Process, Properties, Derivates, Application**, New York: Merzell Dekker Inc.
- Jatmika, A., 1998. Aplikasi Enzim Lipase dalam Pengolahan Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit Untuk Produk Pangan. **Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit**, Vol. 6 No. 1, hal. 31-37.
- Khor, Y.P., Koh, S.P., Long, K., Long, S., Ahmad, S.Z.S., dan Tan, C.P., 2014. A Comparative Study of the Physicochemical Properties of a Virgin Coconut Oil Emulsion and Comercial Food Supplement Emulsions. **Molecules**, Vol. 19, p. 9187-9202.
- Kim, C., 2004. **Advance Pharmaceutics Physiochemical Principle**, Washington DC: CRC Press, pp. 214, 216, 217, 220.
- Kim, J.E., Kim, Y.K., Kim, Sungsoo., and Kim, J.Y., 2016. UV-induced inhibition of adipokine production in subcutaneous fat aggravates dermal matrix degradation in human skin. **Sci Rep**, doi: 10.1038/srep25616.
- Koechevar, N.E., Pathak, M.A., and Parish, J.A.M., 1993. **Photophysics, Photochemistry, and Ohotobiology**. In: Fitzpatrick, T.B., Eisen, A.Z., Walff, K., Freedberg, I.M., Aisten, K.F. (Eds), **Dermatology in General Medicine**, , 4th Ed, New York: Mc Graw-Hill, Book-Co, p. 1627-1638.
- Lachman, L., Lieberman, H.A., and Karrig, J.L., 1994. **Teori dan Praktek Farmasi Industri**, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Jilid 2, Edisi III. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia Press, Hal. 1081.
- Liony, B., 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Gambir Terhadap Sifat Fisik dan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Pada Hasil Jadi Krim Tabir Surya. **e-Journal**, Vol. 03 No. 01, Hal. 209-216.
- Lohan, S.B., Muller, R., Albrecht, S., and Mink, K., 2016. Free radicals induced by sunlight in different spectral regions-In vivo vs. ex vivo study. **Exp Dermatol**, doi: 10.1111/exd.12987.
- Lucida, H., Husni, P., Hosiana, V., 2008. Kinetika Permeasi Klotrimazol dari Matriks Basis Krim yang Mengandung Virgin Coconut Oil (VCO). **J. Ris. Kim**, Vol. 2 No. 1, Hal. 14-20.
- Lund, W., 1994. **The Pharmaceutical Codex: Principles and Practice of Pharmaceutics**, 12th ed., London: Pharmaceutical Press.
- Martin, A, Swarbick, J., & Cammarata, 1993. **Physical Pharmacy, Physical Chemical Principle In The Pharmaceutical Sciences**, diterjemahkan oleh Joshita Djajadisatra. **Farmasi Fisik, Dasar-Dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik Edisi Ketiga**, Jakarta: UI Press.
- Martindale, 1989. **The Pharmacopeia, 29th Edition**. London: The Pharmaceutical Press.

- Menkes. RI., 1990. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, No. 376/MENKES/ per/VIII/1990 tentang **Bahan, Zat Warna, Pengawet dan Tabir Surya pada Kosmetika**, Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Menkes. RI., 1998. Permenkes RI No.445/Menkes/Per/V/1998 tentang **Bahan, Zat Warna, Substratum, Zat Pengawet, dan Tabir Surya pada Kosmetika**. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Menkes. RI., 2000. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 55/MenKes/SK/I/2000 tentang **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat**, Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Menkes. RI., 2009. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, No. 261/MENKES/ SK/IV/2009 tentang **Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama**, Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Mitsui, T., 1997. **New Cosmetic Science**, Netherlands: Elsevier Science B.V., p. 13,19-23, 32-36.
- Mu'awanah, I.A.U, Setiaji, B., dan Syoufian, A., 2014. Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF). **Jurnal Berkala MIPA**, Vol. 24 No. 1, Hal. 1-11.
- Mukhriani, 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, **Jurnal Kesehatan**, Vol. 7 No. 2, Hal. 361-167.
- Nasution, M.Z., Suryani, A., dan Susanti, I., 2004. Pemisahan dan Karakterisasi Emulsifier dalam Minyak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). **Tek. Ind. Pert**, Vol. 13 No. 3, Hal. 108-115.
- Newmann, M.D., Stotland, M., and Ellis, J.I., 2009. The Safety of Nanosized Particles in Titanium Dioxide and Zinc Oxide-Based Sunscreen. **J. Am. Acad. Dermatol**, Vol. 61 No. 4, p. 687-692.
- Nugraha, S.A., Siadi, K., Sudarmin, 2012. Uji Antimikroba Etil p-Metoksisinamat dari Rimpang Kencur terhadap *Bacillus Subtillis*. **Indonesia Journal of Chemical Science**, Vol. 1 No. 2, Hal. 147-151.
- Nohynek, G.J., Lademann, J., Ribaud, C., Roberts, M.S., 2007. Grey goo on the skin? nanotechnology, cosmetic and sunscreen safety. **Crit. Rev. Toxicol**, Vol. 37, p. 251-277.
- Nordlund, J.J., 2007. The melanocyte and the epidermal melanin unit: An expanded concept. **Dermatol. Clin**, Vol.25, p. 271–281.
- Oh, C., Yoon, S., Kim, E., Han, J., Chung, H., Jeong, H., 2010. Non-destructive determination of TiO₂ concentration in cream formulation using Raman spectroscopy. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, Vol. 53, p. 762-766.

- Phillips, L.G. and Barbano, D.M., 1997. The influence of fat substitutes based and titanium dioxide on the sensory properties of lowfat milks. **Journal of Dairy Science**, Vol. 80 No. 11, p. 2726-2731.
- Preetha, T.S., Hemanthakumar, A.S., Krishnan, P.N., 2016. A comprehensive review of *Kaempferia galanga* L. (*Zingiberaceae*): A high sought medicinal plant in Tropical Asia. **Journal of Medicinal Plants Studies**, Vol. 4 No. 3, p. 270-276.
- Priani, S.E., Humanisya Darusman, F., 2014. Development of Sunscreen Emulgel Containing *Cinnamomum burmanni* Stem Bark Extract. **International Journal of Science and Research**, Vol. 3, Issue. 12, p. 2338-2341.
- Puspita, A.M., 2012. Pengaruh Penambahan Polysorbate 80 dan Sorbitan Monolaurate Sebagai Emulsifying Agent Dalam Lotion Repelan Minyak Peppermint (*Mentha piperita*) Terhadap Sifat Fisis Dan Stabilitas Sediaan. Yogyakarta: **Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Sanata Dharma**.
- Rahayu, S.E., 2002. *Kaempferia galanga* L. Jakarta: **Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat UNAS/ P3TO UNAS**.
- Restuti, H., 2005. Isolasi Senyawa Etil Para Metoksi Sinamat (EPMS) dari Rimpang Kencur. **Jurnal Kimia**. Semarang.
- Rukmana, R., 1994. **Kencur**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, Hal 9-13.
- Rieger, M.M., 2000. **Harry's Cosmeticologi 8th Edition**, New York : Chemical Publishing Co. Inc.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Weller., 2009. **Handbook of Pharmaceutical Excipient**, 4th Edition, London : The Pharmaceutical Press and The American Pharmaceutical Association.
- Seager, S.L., dan Slabaugh, M.R., 1994. **Organic and Biochemistry for Today**, 2nd Edition, New York: West Publishing Company.
- Scott, T.L., Christian, P.A., Kesler, M.V., Donohue, K.M., Shelton, B., Wakamatsu, K., Ito, S., D'Orazio, J., 2012. Pigment-independent cAMP-mediated epidermal thickening protects against cutaneous UV injury by keratinocyte proliferation. **Exp. Dermatol**, Vol. 21, p. 771-777.
- Seidel V., 2006. **Initial and bulk extraction**. In: Sarker SD, Latif Z, and Gray AI, (Eds.). **Natural Products Isolation**, 2nd Ed. Totowa (New Jersey): Humana Press Inc. Hal. 31-5.
- Serpone , N., Dondi, D., and Albini, A. 2007, Inorganic and Organic UV Filters: Their Role and Efficacy in Sunscreens and Suncare Products. **Inorg. Chim. Acta**, Vol. 360, p. 794-802.
- Setiawan, T., 2010., Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.),

Oktil Metoksisinamat dan Titanium Oksida. Jakarta: **Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.**

- Setyawan, E., Putratama, P., Ajeng, A., dan Rengga, W.D.P., 2012. Optimasi Yield Etil *p*-metoksisinamat Pada Ekstraksi Oleoresin Kencur (*Kaempferia galanga*) Menggunakan Pelarut Etanol. **Jurnal Bahan Alam Terbarukan**, Vol. 1 No. 2, Hal. 31-38.
- Shaath, N.A., 1990. **Sunscreen, Development, Evaluation, and Regulatory Aspect**, New York: Marcel Dekker Inc.
- Shoten, S., 2001. Dermatological Disorder. In: H. Nakagawa (Eds.). **Symphonia Medica Nursing**, Vol. 19.
- Shovyana, H.H., dan Zulkarnain, A.K., 2013. Stabilitas Fisik dan Aktifitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph*(scheff.) Boerl.) Sebagai Tabir Surya. **Trad. Med. J.**, Vol. 18, No. 2, Hal. 109-117.
- Silalahi, K.N., Fahrurroji, A., dan Kusharyanti, I., 2015. Vitamin E Sebagai Antipenuaan Kulit Serta Uji Stabilitas Losio. Pontianak: **Naskah Publikasi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.**
- Sinko, P.J., 2006. **Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, Edisi V, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 561, 563, 572.
- Slamet, S.R., dan Danumulyo, W., 2003. Pengolahan Limbah Logam Berat Chromium (VI) Dengan Fotokatalis TiO₂. **Makara, Teknologi**, Vol. 7 No. 1, Hal. 27-32.
- Slominski, A., Tobin, D.J., Shibahara, S., Wortsman, J., 2004. Melanin pigmentation in mammalian skin and its hormonal regulation. **Physiol. Rev.**, Vol. 84, p. 1155–1228.
- Slominski, A.T., Zmijewski, M.A., Skobowiat, C., Zbytek, B., Slominski, R.M., Steketee, J.D., 2012. Sensing the environment: Regulation of local and global homeostasis by the skin's neuroendocrine system. **Adv. Anat. Embryol. Cell. Biol.**, Vol. 212, p. 115.
- Standar Nasional Indonesia, 1996. **Sediaan Tabir Surya SNI 16-4399-1996**. Badan Standarisasi Nasional.
- Stiefel, C., and Schwack, W., 2015. Photoprotection in changing times—UV filter efficacy and safety, sensitization processes and regulatory aspect. **Int J Cosmet Sci**, Vol. 37, No.1, p. 2-30 doi: 10.1111/ics.12165.
- Suardi M., Armenia, dan Maryawati A., 2005, Formulasi dan Uji klinik Gel Anti Jerawat Benzoin Peroksida-HPMC. Padang: **Karya Ilmiah Fakultas Farmasi Universitas Andalas Sumatra Barat.**

- Swastika, A., Mufrod dan Purwanto, 2013 Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Sari Tomat (*Solanumlycopersicum* L.) **Traditional Medicine Journal**, Vol. 18, No. 3, p. 132-140.
- Sweetman, S.C., 2009. **Martindale The Complete Drug Reference Thirty-sixth edition.**, London: The Pharmaceutical Press.
- Tanjung, M., 1997. Isolasi dan Rekayasa Senyawa Turunan Sinamat dari *Kaempferia galanga* L. Sebagai Tabir Surya, Surabaya: **Lembaga Penelitian Universitas Airlangga**.
- Taufikkurohmah, T., 2005. Sintesis p-Metoksisinamil p-Metoksisinamat dari Etil p-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) sebagai Kandidat Tabir Surya. **Indo. J. Chem**, Vol. 5 No. 3, Hal. 193-197.
- Tranggono, R.I., dan Latifah, F., 2007. **Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Hal. 26-27,55, 81-86.
- Tuchin V.V., 2002. **Handbook of Optical Biomedical Diagnostics**. Bellingham: SPIE Press.
- Villarino, B. J., Dy, L.M. dan Lizada, C. C., 2007. Descriptive Sensory Evaluation of Virgin Coconut Oil and Refined, Bleached and Deoderized Coconut Oil, LTW-Food Sci. **Technol**, Vol. 40, p. 193-199.
- Voigt, R., 1994. **Buku Pelajaran Teknologi Farmasi**, diterjemahkan oleh Soendani Noerono Soewandhi, Edisi 5, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyuningsih, T.D., Tri, J.R., Tahir, I., Sri, N., 2002. Sintesis Senyawa Tabir Surya 3,4-dimetoksi Isoamil Sinamat dari Bahan Dasar Minyak Cengkeh dan Minyak Fusel. **Indonesian Journal of Chemistry**, Vol. 2, Hal. 1-8.
- Wang, S.Q., Stanfield, M.S., and Osterwalder, U., 2008. In Vitro Assessment of UV A Protection by Populer Sunscreen Available in the United States, **J. Am. Dermatol**. Vol. 59, p.934-42.
- Wardiyah, S., 2015. Perbandingan Sifat Fisik Sediaan Krim, Gel, dan Salep Yang Mengandung Etil p-Metoksisinamat dari Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn.). Jakarta: **Skripsi Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah**.
- Widodo, H., 2013. **Ilmu Meracik Obat untuk Apoteker**. Yogyakarta: D'Medika.
- Wilkinson, J.B., and Moore, R.J., 1982. **The Principles and Practice of Modern Cosmetic**, 7th Ed, London: Leonard Hill Book, p. 222, 226-228.
- Yati, K., dan Nursal, F.K., 2011. Formulasi Mikroemulsi Minyak Kelapa Murni (Virgin coconut oil) dengan Tween 80 sebagai surfaktan. Jakarta:

**Laporan Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Prof.
DR. Hamka.**

Zimmer, S., Peveling-Oberhag, A., Weber, A., Gilfert, T., Rady-Pizaro, U., and Staubach, P., 2015. Unique co-existence of cold and solar urticaria and its efficient treatment, **Br J Dermatol**, doi: 10.1111/bjd.14354.